

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-331812

(43)公開日 平成11年(1999)11月30日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 4 N 7/173
G 0 6 F 13/00

識別記号
3 5 1

F I
H 0 4 N 7/173
G 0 6 F 13/00
3 5 1 G

審査請求 未請求 請求項の数11 FD (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平10-155360

(22)出願日

平成10年(1998)5月20日

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72)発明者 生澤 满
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 吉澤 聰
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 鈴木 敏明
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(74)代理人 弁理士 田中 清

最終頁に続く

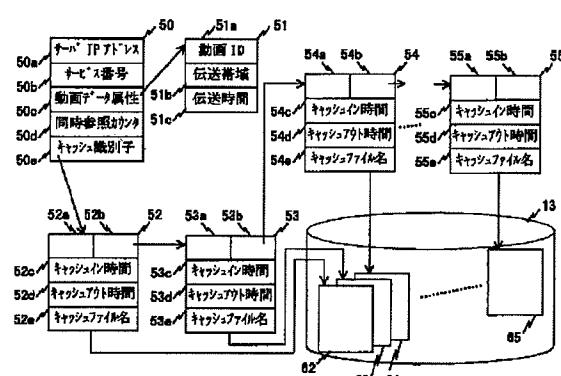
(54)【発明の名称】 動画データ配信用代理サーバおよび動画データ配信方法

(57)【要約】

【課題】 動画サーバと代理サーバ間のネットワークトラフィックの負荷を軽減し、かつ記憶容量を低減し得る動画データ配信用代理サーバおよび動画データ配信方法を提供する。

【解決手段】 動画サーバを識別する情報50aと動画サーバがサービスを提供していることを識別する情報50bと動画サーバからの動画データの属性を示す情報50cと同一動画データを参照しているクライアント端末の数を示す情報50dと動画データのキャッシングを行った場合の属性を示す情報50eとを格納する主記憶装置12と、動画サーバからの動画データをキャッシングする補助記憶装置13と、主記憶装置12の情報に基づいて補助記憶装置13における動画データの配信処理を行う処理装置11とを備え、クライアント端末からの配信要求に対して動画データを送信する。

図2



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画サーバを識別する情報と動画サーバがサービスを提供していることを識別する情報と動画サーバからの動画データの属性を示す情報と同一動画データを参照しているクライアント端末の数を示す情報と動画データのキャッシングを行った場合の属性を示す情報とを有する第1の記憶装置、動画サーバからの動画データをキャッシングする第2の記憶装置、および第1の記憶装置の情報に基づいて第2の記憶装置における動画データの配信処理を行う処理装置を備えたことを特徴とする動画データ配信用代理サーバ。

【請求項2】 上記動画データの属性を示す情報は、上記サービスの中で流されている番組のコンテンツを識別する情報と、上記番組を配信するのに必要な伝送帯域を示す情報と、上記番組を配信するのに要する時間を示す情報とを含むことを特徴とする請求項1記載の動画データ配信用代理サーバ。

【請求項3】 上記動画データのキャッシングを行った場合の属性を示す情報は、上記動画データのキャッシングを開始した時間を示す情報と、上記動画データのキャッシングを終了した時間を示す情報と、上記キャッシングを行った動画データを示す情報とを含むことを特徴とする請求項1又は2記載の動画データ配信用代理サーバ。

【請求項4】 取得番組管理テーブルを有する第1の記憶装置と、動画データをキャッシングする第2の記憶装置と、第1の記憶装置の取得番組管理テーブルを参照して、クライアント端末からの動画データ配信要求に対応する動画データが第2の記憶装置にキャッシングされている場合は、上記クライアント端末へキャッシングされている動画データの配信を行い、上記動画データ配信要求に対応する動画データがキャッシングされていない場合は、クライアント端末からの動画データ配信要求を動画サーバへ送信し、上記動画サーバから配信を受けた動画データを上記クライアント端末に送信するよう処理を行う処理装置とを備えたことを特徴とする動画データ配信用代理サーバ。

【請求項5】 第1の記憶装置の取得番組管理テーブルには、同一動画データを受信しているクライアント端末数を示す情報が含まれることを特徴とする請求項4記載の動画データ配信用代理サーバ。

【請求項6】 上記処理装置は、上記同一動画データを受信しているクライアント端末数が0となったとき、第2の記憶装置における対応する動画データを消去することを特徴とする請求項5記載の動画データ配信用代理サーバ。

【請求項7】 クライアント端末から動画サーバへの動画データ配信要求を代理サーバで中継受信し、上記動画データ配信要求に対応する動画データが上記代理サーバにキャッシングされている場合は、上記キャッシングさ

れている動画データを上記クライアント端末へ配信し、上記動画データ配信要求に対応する動画データが上記代理サーバにキャッシングされていない場合は、クライアント端末からの動画データ配信要求を動画サーバへ送信し、上記動画サーバから配信を受けた動画データを上記クライアント端末に送信することを特徴とする動画データ配信方法。

【請求項8】 上記動画サーバから配信を受けた動画データを上記クライアント端末に送信する場合において、同一時間帯に同一動画データの配信要求を別のクライアント端末から中継受信したときは、上記配信を受けた動画データをキャッシングし、上記キャッシングした動画データを上記別のクライアント端末に配信することを特徴とする請求項7記載の動画データ配信方法。

【請求項9】 上記キャッシングした動画データは、同一動画データを受信するクライアント端末がなくなった段階で消去することを特徴とする請求項8記載の動画データ配信方法。

【請求項10】 動画サーバから第1のクライアント端末へ動画データを配信中に第2のクライアント端末から同じ番組の配信要求があった場合、上記動画サーバから第1のクライアント端末へ配信中の動画データのキャッシングを開始することを特徴とする動画データキャッシング方法。

【請求項11】 第2のクライアント端末には当初動画サーバから動画データを配信し、上記動画サーバから第2のクライアント端末に配信中の動画データが上記キャッシングを開始した動画データと対応する配信状態となつたとき、上記キャッシングした動画データを第2のクライアント端末に配信することを特徴とする請求項10記載の動画データキャッシング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、動画データ配信用代理サーバおよび動画データ配信方法に係り、特にインターネット放送局のように受信する番組をユーザが選択して視聴する場合にクライアント端末と動画サーバ間でデータの中継を行うのに好適な動画データ配信用代理サーバおよび動画データ配信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の代理サーバとして、World Wide Webのプロキシサーバが知られている。例えば、"Web Server Technology", Nancy J. Yeager, Robert E. McGrath, Morgan Kaufmann Publishers Inc., ISBN 1-55860-376-X, pp. 190~220

(1996)には、プロキシサーバにおいて、文書あるいは静止画像や短時間の動画画像をHTMLデータとしてキャッシングメモリに保存し、クライアントからの要求に

対してサーバにデータの変更があるか否かを問合わせ、変更がなければキャッシュメモリに保存したデータをクライアントに配信する技術が記載されている。キャッシュメモリにデータを一時保存する期間は、プロキシサーバのチューニングに関するもので特定の時間は定まっていないが、本文献では文書で1~2日が一般的であると紹介している。

【0003】一方、動画データのキャッシングについては、例えば「ユーザの視聴特性にもとづくVOD用動的キャッシング制御法の提案」、1997年電子情報通信学会総合大会、D-111-108に記載されている。本技術は、ユーザの視聴と同期して格納データを自動更新するプロキシ同様の動的キャッシング制御法を適用し、量子化蓄積方式を用いることによりVTR相当の特殊再生を許容してユーザの利便性を保持するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】動画データは、文書や静止画のデータと比べデータ量が2~3桁も多い。従って動画データのキャッシングは、動画サーバと代理サーバ間のネットワークトラフィックに大きな負荷をかけるという問題がある。例えば、複数のユーザが同じ番組の動画データを時間帯をずらして配信要求を行った場合、同一時間に複数の動画データを配信することになり、高性能の動画サーバと広帯域のネットワークが必要となる。

【0005】また動画データのキャッシングは、代理サーバに記憶容量の増大を強いる点で問題がある。動画データは文字情報や音声情報あるいはグラフィックス情報に比べてデータ量が多いので、動画データでキャッシングデータを作成する場合、記憶装置の容量を大きくしなければならない。そのためキャッシングコストは膨大なものとなる。例えば、ある種の動画番組配信システムの伝送データ量は6Mbpsであり、100分の番組では4.5ギガバイトのデータ量になる。さらに動画番組を配信する場合、多くのユーザに視聴してもらうため、多くの番組を提供することが必要である。そのため、代理サーバには多様な動画及び種々のデータを全てキャッシングするので、記憶装置の容量を大規模にしなければならない。このため従来では、サイズの大きな動画データはキャッシングされないようプロキシサーバでチューニングされるのが一般的である。

【0006】従って本発明の目的は、動画サーバと代理サーバ間のネットワークトラフィックの負荷を軽減し、かつ記憶容量を低減し得る動画データ配信用代理サーバおよび動画データ配信方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、動画サーバを識別する情報と動画サーバがサービスを提供していることを識別する情報と動画サーバからの動画データの属性を示す情報と同一動画データを参照しているクライア

ント端末の数を示す情報と動画データのキャッシングを行った場合の属性を示す情報とを有する第1の記憶装置、動画サーバからの動画データをキャッシングする第2の記憶装置、および第1の記憶装置の情報に基づいて第2の記憶装置における動画データの配信処理を行う処理装置を備える動画データ配信用代理サーバにより、達成される。

【0008】ここで、動画データの属性を示す情報は、サービスの中で流されている番組のコンテンツを識別する情報と、番組を配信するのに必要な伝送帯域を示す情報と、番組を配信するのに要する時間を示す情報とを含み、また、動画データのキャッシングを行った場合の属性を示す情報は、動画データのキャッシングを開始した時間を示す情報と、動画データのキャッシングを終了した時間を示す情報と、キャッシングを行った動画データを示す情報とを含むようにする。

【0009】また、本発明に係る動画データ配信用代理サーバでは、取得番組管理テーブルを有する第1の記憶装置と、動画データをキャッシングする第2の記憶装置と、第1の記憶装置の取得番組管理テーブルを参照して、クライアント端末からの動画データ配信要求に対応する動画データが第2の記憶装置にキャッシングされている場合は、クライアント端末へキャッシングされている動画データの配信を行い、動画データ配信要求に対応する動画データがキャッシングされていない場合は、クライアント端末からの動画データ配信要求を動画サーバへ送信し、動画サーバから配信を受けた動画データをクライアント端末に送信するよう処理を行う処理装置とを備える。

【0010】ここで第1の記憶装置の取得番組管理テーブルには、同一動画データを受信しているクライアント端末数を示す情報を含むようにする。そして処理装置は、同一動画データを受信しているクライアント端末数が0となったとき、第2の記憶装置における対応する動画データを消去する。

【0011】さらに、本発明に係る動画データ配信方法では、クライアント端末から動画サーバへの動画データ配信要求を代理サーバで中継受信し、動画データ配信要求に対応する動画データが代理サーバにキャッシングされている場合は、キャッシングされている動画データをクライアント端末へ配信し、動画データ配信要求に対応する動画データが代理サーバにキャッシングされていない場合は、クライアント端末からの動画データ配信要求を動画サーバへ送信し、動画サーバから配信を受けた動画データをクライアント端末に送信する。

【0012】ここで、動画サーバから配信を受けた動画データをクライアント端末に送信する場合において、同一時間帯に同一動画データの配信要求を別のクライアント端末から中継受信したときは、配信を受けた動画データをキャッシングし、このキャッシングした動画データ

を先の別のクライアント端末に配信する。そして、キャッシングした動画データは、同一動画データを受信するクライアント端末がなくなった段階で消去する。

【0013】また、本発明に係る動画データキャッシング方法では、動画サーバから第1のクライアント端末へ動画データを配信中に第2のクライアント端末から同じ番組の配信要求があった場合、動画サーバから第1のクライアント端末へ配信中の動画データのキャッシングを開始する。そして、第2のクライアント端末には、当初動画サーバから動画データを配信し、この動画サーバから第2のクライアント端末に配信中の動画データがキャッシングを開始した動画データと対応する配信状態となったとき、このキャッシングした動画データを第2のクライアント端末に配信する。

【0014】これにより、動画サーバと代理サーバ間のネットワークトラフィックの負荷を軽減し、かつ代理サーバにおける記憶容量を低減することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る動画データ配信用代理サーバおよび動画データキャッシング方式の実施例について説明する。

【0016】図1は、ネットワーク上に配置された本発明に係る動画データ配信用代理サーバの一実施例を示す図である。図において、動画データ配信用代理サーバ10は、CPU(処理装置)11、主記憶装置12、補助記憶装置13、通信インターフェース14及び15を備え、共通信号線16によってこれらを接続している。主記憶装置12は、取得番組管理テーブル17を保持している。取得番組管理テーブル17については、後で図2を用いて詳述する。通信インターフェース14はネットワークサービスを提供する基幹網25と接続される。基幹網25には動画サーバ20やサーバ22が接続されている。一方、通信インターフェース15は、アクセス網35と接続される。アクセス網35には、オフィスや家庭といったエンドユーザが利用するクライアント端末30、31、32が接続されている。

【0017】今、クライアント端末30から動画データ配信要求がアクセス網35を介して動画サーバ20へ出されたとする。この時、動画データ配信用代理サーバ10は、通信インターフェース15と共に通信号線16を介してCPU11で動画データ配信要求を受信する。そして、主記憶装置12内部の取得番組管理テーブル17を参照し、補助記憶装置13に動画データ配信要求に対応できる動画キャッシュデータがあるときは、補助記憶装置13の動画キャッシュデータを共通信号線16を通じて通信インターフェース15からアクセス網35に接続されたクライアント端末30へ送信する。これに対して、補助記憶装置13に動画データ配信要求に相当する動画キャッシュデータがないときは、動画データ配信要求を通信インターフェース14、基幹網25を介して動画サー

バ20へ送信する。

【0018】動画サーバ20は、要求された動画データを基幹網25を介して動画データ配信用代理サーバ10へ送信する。動画データを受けた動画データ配信用代理サーバ10は、CPU11により取得番組管理テーブル17を参照して更新する。取得番組管理テーブル17を参照した結果、動画データをキャッシングする場合は補助記憶装置13に動画キャッシュデータを蓄積しながら、通信インターフェース15からアクセス網35を介してクライアント端末30へ動画データを転送する。これに対して、取得番組管理テーブル17を参照した結果、動画データをキャッシングする必要が無い場合には、通信インターフェース15からアクセス網35を介してクライアント端末30へ動画データを転送する。動画データをキャッシングする条件およびタイミングについては、後で図3～図6を用いて説明する。なお、クライアント端末30に読み変えてクライアント端末31、32とした場合にも、同様の動作となる。

【0019】また、クライアント端末の筐体が同じでも、1つの動画データ配信要求にもとづく一連の処理が終了する前に別の動画データ配信要求が出され、それが独立して動画サーバ20と通信する場合には、複数の異なるクライアント端末があるのと同じ扱いになる。さらに、ネットワーク上に複数の異なる動画サーバが接続される場合がある。その場合、動画データ配信要求を始め各種通信を行うために動画サーバを識別する必要がある。本実施例では、説明の都合上ネットワークはIPネットワークとし、動画サーバはIPアドレスによって識別できるものとする。

【0020】本実施例に係る動画データ配信用代理サーバ10は、クライアント端末から動画サーバ20に対する動画データ配信要求を中継受信し、動画データ配信用代理サーバ10内に要求のあった動画データをキャッシングしていれば、動画データ配信要求を動画サーバ20に中継することなく、動画データ配信用代理サーバ10よりクライアント端末へ動画データを配信する。これに対して、動画データ配信用代理サーバ10が動画データをキャッシングしていないければ、動画データ配信用代理サーバ10より動画サーバ20へクライアント端末からの動画データ配信要求を送信する。

【0021】また動画データ配信用代理サーバ10は、複数のクライアント端末から同一時間帯に同一動画番組の配信要求を中継受信したときは、動画サーバ20から一方のクライアント端末へ配信される動画データをキャッシングし、他方のクライアント端末が同一動画データの配信状態になったときにキャッシングした動画データを配信する。キャッシングしている動画データは、同一動画番組を受信するクライアント端末がなくなった段階で消去する。

【0022】このように本実施例では、動画データ配信

用代理サーバ10の内部にクライアント端末が要求する動画サーバ20の番組の一部ないし全部の動画データをキャッシングすることにより、基幹網25や動画サーバ20へのアクセスを減らし、ネットワーク資源を節約しながら、動画データをクライアント端末へ配信することが可能となる。また、一般に動画データは補助記憶装置に占めるデータ量が大きいため、動画データ配信用代理サーバ10において、すぐに同じデータが必要となりそうな動画データのみをキャッシングすることにより、補助記憶装置13の記憶容量を有効活用することが可能となる。

【0023】図2は、動画データ配信用代理サーバ10の主記憶装置と補助記憶装置にキャッシングされる取得番組管理情報と動画データの関係を示す図である。図1の取得番組管理テーブル17は、図2に示すように、現在クライアント端末へ配信中の各動画番組のコンテンツ毎に、取得番組管理情報50を作成する。

【0024】取得番組管理情報50は、各動画サーバを識別するための動画サーバIPアドレス50a、動画サーバがネットワーク上に動画サービスを提供していることを識別するためのサービス番号50b、動画サービスの中で流されている番組のコンテンツを識別するための動画データ属性50c、この番組を現時間で参照しているアクセス網35中のクライアント数を示す同時参照カウンタ50d、動画データのキャッシングを行った場合の属性を示すキャッシュ識別子50eからなる。動画データ属性50cは、動画データ属性情報51を示すポインタであり、またキャッシュ識別子50eは、動画キャッシュテーブル52を示すポインタである。

【0025】動画データ属性情報51は、番組のコンテンツを識別する動画ID51a、このコンテンツをネットワークを介して通信するのに必要な伝送帯域51b、この伝送帯域におけるコンテンツの伝送時間51cからなる。

【0026】動画キャッシュテーブル52は前方参照ポインタ52a、後方参照ポインタ52b、番組のコンテンツを構成する動画データの先頭時間を基準にキャッシングを開始した時間を示すキャッシュイン時間52c、番組のコンテンツを構成する動画データの先頭時間を基準にキャッシングを終了した時間を示すキャッシュアウト時間52d、キャッシングを行った動画データを示すキャッシュファイル名52eからなる。これら52c、52d、52eは、補助記憶装置13にある動画キャッシュファイル62の属性を示している。

【0027】同一動画番組で動画キャッシュテーブル52のキャッシングアウト時間52d以降に保存される動画キャッシュデータは後方参照ポインタ52bによって示される動画キャッシュテーブル53によって、動画キャッシュテーブル52と同様に動画キャッシュファイル63の属性が記録される。この時、動画キャッシュテーブ

ル53の前方参照ポインタ53aは、直前の動画キャッシュテーブル52を示し、後方参照ポインタ53bは直後の動画キャッシュテーブル54を示す。同様に動画キャッシュテーブル54及び動画キャッシュテーブル55も、それぞれ前方参照ポインタ54a、55a及び後方参照ポインタ54b、55bを有し、動画キャッシュファイル64、65の属性が記録される。キャッシングイン時間、キャッシングアウト時間の設定については、例えば、伝送時間を一定の数値で割った時間を基準に設定したり、予め動画データ配信用代理サーバ管理者によって定められた一定時間を基準に設定する。

【0028】このように取得番組管理テーブル17は、動画データ配信用代理サーバ10で現在配信している動画データを番組単位で全て管理することになるので、取得番組管理情報50を参照することで、現在配信中の動画データ、その動画データのキャッシングファイル情報を取得することができる。

【0029】続いて図3～図5のフローチャートを用いて、図1で説明した動画データ配信用代理サーバ10および動画データキャッシング方式の動作、ならびに図2で説明したデータ構造の作成、更新、削除のタイミングの実施例を説明する。

【0030】図3は、動画データ配信用代理サーバの動画データ配信の動作例を示したフローチャートである。その動作は次のとおりである。

(1) 動画データ配信用代理サーバ10は起動後、クライアント端末から動画サーバ20への動画データ配信要求を待つ(ステップ200、300)。

(2) 動画データ配信要求が来ない場合は、他処理を行ってからクライアント端末からの動画データ配信要求を待つ(ステップ310)。

(3) クライアント端末から動画サーバへの動画データ配信要求があった場合は、その要求に含まれる動画配信情報を取得する。動画配信情報はサーバIPアドレス、サービス番号、動画ID、先頭からの頭出し時間他からなる(ステップ400)。

(4) サーバIPアドレス、サービス番号、動画IDを検索キーとして、取得番組管理情報50と動画データ属性情報51の一一致／不一致を調べ、現在キャッシングしている番組の動画データと同じものがないかどうかを調べる(ステップ500)。

【0031】(5) 3つの検索キー全てと一致する取得番組管理情報50があった場合、動画データ配信用代理サーバ10に同一動画番組を参照している他のクライアント端末があるので、取得番組管理情報50の同時参照カウンタ50dを1つインクリメントする(ステップ700)。

(6) 3つの検索キー全てと一致する取得番組管理情報がなかった場合、動画データ配信用代理サーバに同一番組を参照しているクライアント端末がないので、取得番

組管理情報50を作成し、取得番組管理テーブル17に登録する。取得番組管理情報50では、クライアント端末からの動画データ配信要求に含まれるサーバIPアドレス50a、サービス番号50b、動画データ属性50cを設定する。伝送帯域51b、伝送時間51cは、動画配信情報に含まれる。次に同時参照カウンタ50dに1を設定し、キャッシュ識別子50eは初期化する(ステップ600)。

(7) 取得番組管理情報50を作成しないし更新した後、クライアント端末が要求した番組配信処理を行う(ステップ800)。なお、この番組配信処理の手順については、このあと図4を用いて詳述する。

(8) 番組配信処理の終了をもって、全体処理を終了する(ステップ900)。

【0032】図4は、動画データ配信動作における番組配信処理の手順を説明するフローチャートである。その処理手順は次のとおりである。

(1) 番組配信処理は、まずクライアント端末が要求している時間に相当するキャッシュファイルの有無を検索する(ステップ801、810)。検索はステップ600ないし700で処理した取得番組管理情報50のキャッシュ識別子50eが示す動画キャッシュテーブル52、53、54、55をたどり、それぞれのキャッシュイン時間52c～55c、キャッシュアウト時間52d～55d、キャッシュファイル名52e～55eを確認することを行う。

(2) キャッシュファイルがある場合、該当する動画キャッシュテーブルのキャッシュイン時間から頭出し時間を以下の式により算出し、キャッシュファイルの先頭からのスキップ時間を求める(ステップ820)。

(スキップ時間) = (ステップ400で取得した頭出し時間) - (キャッシュイン時間)

ただし、(キャッシュイン時間) ≤ (取得した頭出し時間) < (キャッシュアウト時間) である。

【0033】(3) 次に前記キャッシュファイルの終了時の絶対時間を求める(ステップ821)。

(終了時間) = (キャッシュアウト時間) - (取得した頭出し時間) + (現時間)

実際には次の時間のキャッシュファイル読み込みや動画サーバからのデータ取得等のタイムラグが発生するため、終了時間になってから次の処理を行うと遅延が生じる。本実施例ではこれを回避するため時間設定T1を以下のように求める。 $0 < T1 = (\text{終了時間}) - T\alpha$ $T\alpha$ は動画データ配信代理サーバ10で任意に定める変数である。

(4) 前記キャッシュファイルを読み込む(ステップ822)。読み出し位置はステップ821で求めたスキップ時間により定まる。読み込むサイズは予め動画データ配信代理サーバ10で定めたサイズである。読み込んだデータを通信インターフェース15からアクセス網35

に出力し、クライアント端末へ動画データを送信する(ステップ823)。

【0034】(5) 前ステップまでで読み込んだサイズ分のデータを送信後、到着パケットの確認を行う(ステップ824)。パケットが到着していたら、各種パケット処理を行う(ステップ825)。これにより、動画データ配信代理サーバ10は番組配信処理中でも複数のクライアント端末やサーバと通信処理を行うことができる。

(6) 到着パケットがなければ、現時間tと終了時間T1の比較を行う(ステップ826)。これにより、キャッシュファイルの終了時間の確認を行うことができる。終了時間に到達していないければステップ822に戻り、未送信のキャッシュ動画データの読み込みを行う。また終了時間に到達していればステップ810に戻り、次の時間で配信可能なキャッシュファイルの有無を検索する。

(7) ステップ810で配信可能なキャッシュファイルが無い場合、動画データが終端になっているか、もしくはクライアントから動画サーバへ終了要求が着信していないかを判断する(ステップ828)。いずれも無い場合、クライアント端末から動画データの配信要求があるにもかかわらず動画キャッシュデータないので、動画サーバへ動画データ配信要求を出すことになる。

【0035】(8) 動画キャッシュファイルの欠落分の時間情報を算出する(ステップ830)。算出方法は次のとおりである。即ち、直前まで使っていた動画キャッシュテーブルのキャッシュアウト時間が開始時間となり、次に示されている動画キャッシュテーブルのキャッシュイン時間が終了時間となる。また、直前の動画キャッシュテーブルが無い場合は、ステップ400で取得した頭出し時間が開始時間となる。次の動画キャッシュテーブルが無い場合は、クライアント端末が配信を要求した動画データの終端までの時間が終了時間となる。

(9) ステップ830で求めた開始時間と終了時間から動画サーバからの配信時間T2を設定する(ステップ831)。実際には次の時間に存在するキャッシュファイル読み込み等のタイムラグが発生するため、終了時間になってから次の処理を行うと遅延が生じる。本実施例ではこれを回避するため時間設定T2を以下の様に求める。

$0 < T2 = (\text{終了時間}) - (\text{開始時間}) - T\beta$
 $T\beta$ は動画データ配信代理サーバ10で任意に定める変数である。

(10) 動画サーバに動画データ配信要求を送信する(ステップ832)。この時、取得番組管理情報50からサーバIPアドレス、サービス番号、動画IDを取得して送信する。また、ステップ830で求めた開始時間と終了時間から頭出し位置と終了位置を指定して送信する。

(11) キャッシュデータ判別処理を行う(ステップ860)。動画サーバから配信されたデータを受信する。この時、条件により動画キャッシュデータの仮ファイルを作る。この処理は後で図5を用いて説明する。

【0036】(12) 動画サーバから配信されたデータを処理後、到着パケットの確認を行う(ステップ833)。そして、パケットが到着していたら、各種パケット処理を行う(ステップ834)。これにより、動画データ配信用代理サーバ10は番組配信処理中でも複数のクライアント端末や他のサーバと通信処理を行うことができる。

(13) これに対して到着パケットがなければ、現時間と終了時間T2の比較を行う(ステップ835)。これにより、動画サーバからの配信データの終了時間の確認を行うことができる。そして、終了時間に到達していなければ、ステップ860に戻り、動画サーバから配信されてくる動画データの受信処理を行う。また、終了時間に到達していれば、ステップ860で作成していた仮ファイルから動画キャッシュテーブルを作成して、動画キャッシュファイルとして登録する(ステップ836)。その後ステップ810に戻り、クライアント端末への動画配信に備える。

(14) ステップ828で動画データが終端になっているか、もしくはクライアントから動画サーバへ終了要求が着信している場合、番組配信終了処理を行い(ステップ840)、番組配信処理は終了する(ステップ850)。番組配信終了処理は後で図6を用いて説明する。

【0037】図5は、キャッシュデータ作成判別処理の動作を説明するフローチャートである。その動作は次のとおりである。

(1) 動画サーバから動画データパケットを受信する(ステップ861、862)。
(2) 取得番組管理情報50の同時参照カウンタ50dを読み、現時点で受信中の動画データを参照しているクライアント端末数が複数あるかどうかを判別する(ステップ863)。

(3) クライアント端末が複数の場合、キャッシュファイルの仮ファイルを作成する(ステップ864)。動画サーバからの受信中にクライアント端末からの終了要求などで中断が発生する場合がある。このため、ステップ832で設定した頭出し位置から終了位置まで配信データが確定するまではキャッシュファイルとして動画キャッシュテーブルに登録しない。また動画キャッシュテーブルも取得番組管理情報を登録しない。

【0038】(4) キャッシュファイルの仮ファイルを作成するしないにかかわらず、動画サーバから受信した動画データパケットをクライアント端末へ送信し(ステップ865)、処理を終了する(ステップ865)。これにより、サーバ10に動画キャッシュファイルが無い場合でも、クライアント端末は動画サーバから該当する

時間帯の動画データを受信することができる。また、同時間帯に同じ動画を受信している別のクライアントがいる場合は、サーバ10に動画キャッシュファイルを作つて、別のクライアントが前記時間帯の動画データを受信するときに動画キャッシュファイルからデータを配信することができる。

【0039】図6は、番組配信終了処理の動作を説明するフローチャートである。その動作は次のとおりである。

(1) 取得番組管理情報50の同時参照カウンタ50dを読み、現時点で受信している動画データを参照しているクライアント端末数が複数あるかどうかを判別する(ステップ841、842)。

(2) クライアント端末数が1つの場合、現在の処理が終了すると現時間で動画キャッシュファイルを参照するクライアント端末は無くなる。そこで、現在利用している取得番組管理情報50のキャッシュ識別子50eで参照している動画キャッシュテーブルに登録してあるキャッシュファイルを全て消去し(ステップ843)、取得番組管理情報50も全て消去して(ステップ844)、処理を終了する(ステップ846)。

(3) 他にもクライアント端末がある場合、同時参照カウンタ50dの値を1つデクリメントして(ステップ845)、処理を終了する(ステップ846)。これにより、あるクライアント端末の要求に基づいた動画配信処理が終わった時、別のクライアント端末の要求により動画キャッシュファイルを参照している場合は動画データをキャッシングし続け、現時間で参照するクライアント端末が無いときは動画キャッシュファイルを削除することができる。

【0040】以上説明したように、本実施例によれば、動画データ配信用代理サーバ10において、動画データ配信中はクライアント端末からの動画データ配信要求を取得番組管理テーブル17として保存する。そして、

(1) 番組配信中に別のクライアント端末から同じ番組配信要求があるかどうかを常時監視し、ある場合は動画サーバ20からクライアント端末へ中継中の動画データのキャッシングを行う。また、(2) 動画データ配信要求によってキャッシングされた動画データがあるかどうかを常時監視し、ある場合は動画キャッシュデータをクライアント端末へ配信し、ない場合は動画サーバ20へ番組配信要求を行う。(3) 選択した番組の動画データを配信していたクライアント端末がなくなった場合には、動画キャッシュデータを全て消去する。これにより、動画データ配信用代理サーバ10の補助記憶装置13の容量の大規模化を抑え、動画サーバ20の配信負荷と動画サーバと動画データ配信用代理サーバの間の基幹網25のネットワーク負荷を軽減することができる。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、動画サーバと代理サー

バ間のネットワークトラフィックの負荷を軽減し、かつ記憶容量を低減し得る動画データ配信用代理サーバおよび動画データ配信方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る動画データ配信用代理サーバの一実施例を示す図である。

【図2】動画データ配信用代理サーバにおける取得番組管理情報と動画データの関係を示す図である。

【図3】動画データ配信用代理サーバの動画データ配信の動作例を示すフローチャートである。

【図4】番組配信処理の動作を説明するフローチャートである。

【図5】キャッシングデータ作成判別処理の動作を説明するフローチャートである。

【図6】番組配信終了処理の動作を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

10 動画データ配信用代理サーバ

11 C P U

12 主記憶装置

14~15 通信インターフェース

16 共通信号線

17 取得番組管理テーブル

20 動画サーバ

22 サーバ

25 基幹網

35 アクセス網

30~32 クライアント端末

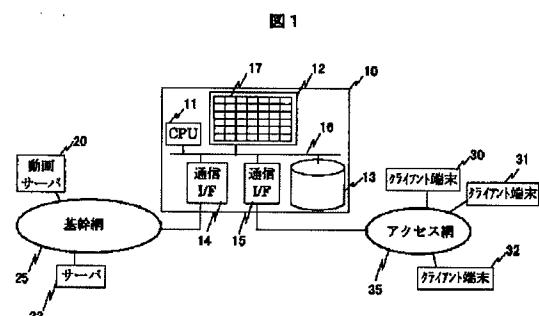
50 取得番組管理情報

51 動画データ属性情報

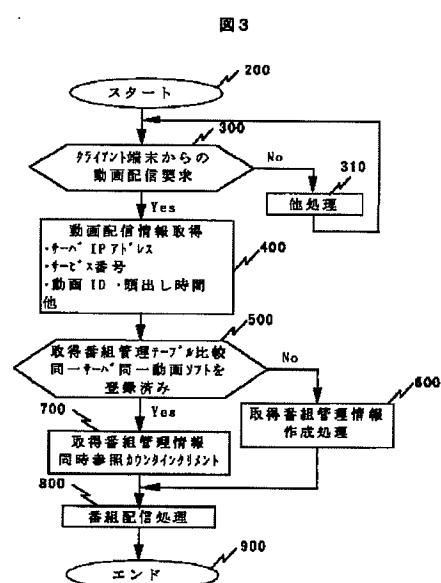
52~55 動画キャッシングテーブル

62~65 動画キャッシングファイル

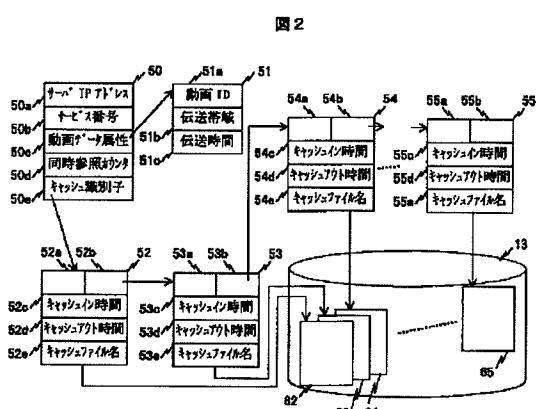
【図1】



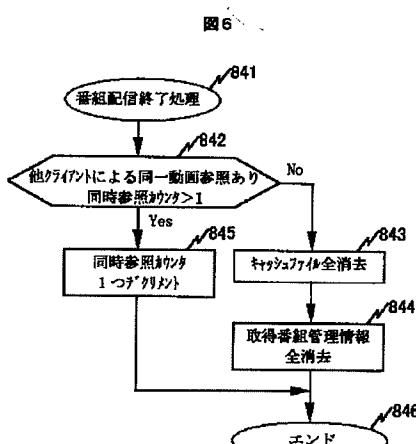
【図3】



【図2】

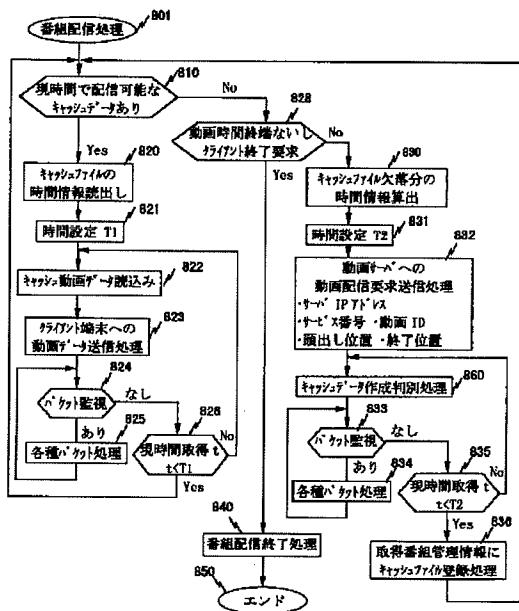


【図6】



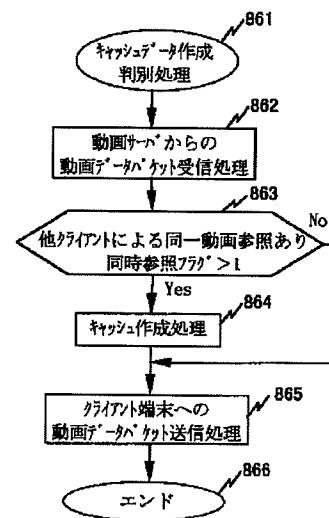
【図4】

図4



【図5】

図5



フロントページの続き

(72)発明者 三村 到

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 亀山 達也

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-331812
(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.Cl. H04N 7/173
G06F 13/00

(21)Application number : 10-155360 (71)Applicant : HITACHI LTD
(22)Date of filing : 20.05.1998 (72)Inventor : UBUAWA MITSURU
YOSHIZAWA SATOSHI
SUZUKI TOSHIAKI
MIMURA ITARU
KAMEYAMA TATSUYA

(54) ACTING SERVER FOR MOVING IMAGE DATA DISTRIBUTION AND MOVING IMAGE DATA DISTRIBUTION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To relieve a load of a network traffic between a moving image sever and an acting server and to reduce a storage capacity.

SOLUTION: The acting server 10 is provided with a main storage device 12 that stores information used to identify a moving image server 20information used to identify it that the moving image server provides a serviceinformation used to denote an attribute of moving image data from the moving image serverand information used to express a client terminal referring to the same moving imageinformation used to indicate number of client terminals and information used to denote an attribute of the moving image data when the data are cachedan auxiliary storage device 13 that caches the moving image data from the moving image serverand a processing unit 11 that conducts distribution processing of the moving image data in the auxiliary storage device 13 based on the information stored in the main storage device 12 and sends the moving image data in response to a distribution request from the client terminal.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An animation server. Information and an animation server to identify service. The 1st memory storage that has the information which shows an attribute at the time of performing a cash advance of information which identifies providing information which shows the attribute of a video data from an animation server information which shows the number of client terminals which are referring to the same video data and a video data A substitute server for video data distribution provided with the 2nd memory storage that carries out the cash advance of the video data from an animation server and a processing unit which performs message distribution processing of a video data in the 2nd memory storage based on information on the 1st memory storage.

[Claim 2]The substitute server for video data distribution according to claim 1 characterized by comprising the following.

Information from which information which shows the attribute of the above-mentioned video data discriminates contents of a program currently passed in the above-mentioned service.

Information which shows a transmission band required to distribute the above-mentioned program.

Information which shows time taken to distribute the above-mentioned program.

[Claim 3]The substitute server for video data distribution according to claim 1 or 2 characterized by comprising the following.

Information which shows time when information which shows an attribute at the time of performing a cash advance of the above-mentioned video data started a cash advance of the above-mentioned video data.

Information which shows time which ended a cash advance of the above-mentioned video data.

Information which shows a video data which performed the above-mentioned cash advance.

[Claim 4]A substitute server for video data distribution characterized by comprising the following.

The 1st memory storage that has an acquisition program management table.

The 2nd memory storage that carries out the cash advance of the video data.

When the cash advance of the video data corresponding to a video data distribution request from a client terminal is carried out to the 2nd memory storage with reference to an acquisition program management table of the 1st memory

storage When a video data by which the cash advance is carried out is distributed to the above-mentioned client terminal and the cash advance of the video data corresponding to the above-mentioned video data distribution request is not carried out A processing unit which processes so that a video data distribution request from a

client terminal may be transmitted to an animation server and a video data which received distribution from the above-mentioned animation server may be transmitted to the above-mentioned client terminal.

[Claim 5]The substitute server for video data distribution according to claim 4wherein information which shows the number of client terminals which has received the same video data in an acquisition program management table of the 1st memory storage is included.

[Claim 6]The substitute server for video data distribution according to claim 5 when the above-mentioned processing unit is set [the number of client terminals which has received the same above-mentioned video data] to 0wherein it eliminates a corresponding video data in the 2nd memory storage.

[Claim 7]Relay reception of the video data distribution request from a client terminal to an animation server is carried out by a substitute serverWhen the cash advance of the video data corresponding to the above-mentioned video data distribution request is carried out to the above-mentioned substitute serverWhen a video data by which the cash advance is carried out [above-mentioned] is distributed to the above-mentioned client terminal and the cash advance of the video data corresponding to the above-mentioned video data distribution request is not carried out to the above-mentioned substitute serverA video data distribution method transmitting a video data distribution request from a client terminal to an animation serverand transmitting a video data which received distribution from the above-mentioned animation server to the above-mentioned client terminal.

[Claim 8]In a case where a video data which received distribution from the above-mentioned animation server is transmitted to the above-mentioned client terminalThe video data distribution method according to claim 7 carrying out the cash advance of the video data which received the above-mentioned distributionand distributing it to a client terminal according to above of a video data which carried out [above-mentioned] the cash advance when relay reception of the distribution request of the same video data is carried out from another client terminal in the same time zone.

[Claim 9]The video data distribution method according to claim 8 eliminating a video data which carried out [above-mentioned] the cash advance in a stage whose client terminal which receives the same video data was lost.

[Claim 10]A video data caching method characterized by starting a cash advance of a video data under distribution from the above-mentioned animation server to the 1st client terminal from an animation server when a distribution request of the same program occurs from the 2nd client terminal to the 1st client terminal while distributing a video data.

[Claim 11]When a video data is distributed to the 2nd client terminal from an animation server at the beginning and it changes into a video data in which a video data under distribution to the 2nd client terminal started the above-mentioned cash

advance from the above-mentioned animation server and a distribution state of corresponding The video data caching method according to claim 10 distributing a video data which carried out [above-mentioned] the cash advance to the 2nd client terminal.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the substitute server for video data distribution and a video data distribution method. When a user chooses views and listens to the program received like especially an Internet broadcasting office it is related with the suitable substitute server for video data distribution to relay data to a client terminal between animation servers and a video data distribution method.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally the proxy server of World Wide Web is known as this kind of a substitute server. For example Web To Server Technology Nancy J. Yeager Robert E. McGrath Morgan Kaufmann Publishers Inc. ISBN 1-55860-376-X and pp. 190-220 (1996). In a proxy server use a document or a still picture and short-time video as HTML data and they are saved at cache memory. It asks whether there is any change of data to a server to the demand from a client and if there is no change the art which distributes the data saved at cache memory to a client is indicated. Although the period which saves data at cache memory temporarily is related with tuning of a proxy server and specific time has not become settled by this literature it is introducing that one to two days are common in written form.

[0003] On the other hand the cash advance of the video data is indicated for example to "proposal of dynamic cache control method for VOD based on user's viewing-and-listening characteristic" 1997 Institute of Electronics Information and Communication Engineers synthesis convention and D-11-108. This art applies the same dynamic cache control method as PUROSHIKI that updates stored data automatically synchronizing with a user's viewing and listening by using a quantization storage system permits the special reproduction of VTR and holds a user's convenience.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As for a video data compared with the data of a document or a still picture figures triple [2-] also have much data volume. Therefore the cash advance of a video data has the problem of applying big load to the network traffic between an animation server and a substitute server. For example when two or more users shift a time zone for the video data of the same program and perform a distribution request two or more video datas will be distributed and the network of a highly efficient animation server and a broadband is needed for

the same time.

[0005]The cash advance of a video data has a problem in that a substitute server is forced increase of a storage capacity. Since a video data has much data volume compared with textspeech informationor graphics informationwhen creating cache data with a video datacapacity of memory storage must be enlarged. Thereforecash cost will become huge. For examplethe transmission data volume of a certain kind of animation program distribution system is 6Mbpsand it becomes the data volume of 4.5 G bytes in the program for 100 minutes. When distributing an animation program furthermorein order to get many users to view and listenit is required to sponsor many programs. Thereforesince the cash advance of all of various animations and the various data is carried out to a substitute servercapacity of memory storage must be made large-scale. For this reasonas for the video data with big sizein the formerit is common to be tuned up by a proxy server so that a cash advance may not be carried out.

[0006]Thereforethe purpose of this invention is to provide the substitute server for video data distribution which reduces the load of the network traffic between an animation server and a substitute serverand can reduce a storage capacityand a video data distribution method.

[0007]

[Means for Solving the Problem]The above-mentioned purposeAn animation server. Information and an animation server to identify service. The 1st memory storage that has the information which shows an attribute at the time of performing a cash advance of information which identifies providinginformation which shows the attribute of a video data from an animation serverinformation which shows the number of client terminals which are referring to the same video dataand a video dataIt is attained by substitute server for video data distribution provided with the 2nd memory storage that carries out the cash advance of the video data from an animation serverand a processing unit which performs message distribution processing of a video data in the 2nd memory storage based on information on the 1st memory storage.

[0008]Information from which information which shows the attribute of a video data discriminates contents of a program currently passed in service hereInformation which shows an attribute at the time of performing a cash advance of a video dataincluding information which shows a transmission band required to distribute a programand information which shows time taken to distribute a programIt is made to include information which shows time which started a cash advance of a video datainformation which shows time which ended a cash advance of a video dataand information which shows a video data which performed a cash advance.

[0009]In a substitute server for video data distribution concerning this invention. The 1st memory storage that has an acquisition program management tableand the 2nd memory storage that carries out the cash advance of the video dataWhen the cash advance of the video data corresponding to a video data distribution request from a

client terminal is carried out to the 2nd memory storage with reference to an acquisition program management table of the 1st memory storageWhen a video data by which the cash advance is carried out is distributed to a client terminal and the cash advance of the video data corresponding to a video data distribution request is not carried outIt has a processing unit which processes so that a video data distribution request from a client terminal may be transmitted to an animation server and a video data which received distribution from an animation server may be transmitted to a client terminal.

[0010]It is made to include here information which shows the number of client terminals which has received the same video data in an acquisition program management table of the 1st memory storage. And a processing unit eliminates a corresponding video data in the 2nd memory storagewhen the number of client terminals which has received the same video data is set to 0.

[0011]In a video data distribution method concerning this invention. When relay reception of the video data distribution request from a client terminal to an animation server is carried out by a substitute server and the cash advance of the video data corresponding to a video data distribution request is carried out to a substitute serverWhen a video data by which the cash advance is carried out is distributed to a client terminal and the cash advance of the video data corresponding to a video data distribution request is not carried out to a substitute serverA video data distribution request from a client terminal is transmitted to an animation serverand a video data which received distribution from an animation server is transmitted to a client terminal.

[0012]In a case where a video data which received distribution from an animation server is transmitted to a client terminal hereWhen relay reception of the distribution request of the same video data is carried out from another client terminal in the same time zonethe cash advance of the video data which received distribution is carried outand this video data that carried out the cash advance is distributed to another previous client terminal. And a video data which carried out the cash advance is eliminated in a stage whose client terminal which receives the same video data was lost.

[0013]In a video data caching method concerning this inventionwhen a distribution request of the same program occurs from the 2nd client terminal from an animation server to the 1st client terminal while distributing a video dataa cash advance of a video data under distribution is started from an animation server to the 1st client terminal. And when a video data is distributed to the 2nd client terminal from an animation server at the beginning and it changes into a video data in which a video data under distribution to the 2nd client terminal started a cash advance from this animation serverand a distribution state of correspondingThis video data that carried out the cash advance is distributed to the 2nd client terminal.

[0014]Therebyload of network traffic between an animation server and a substitute

server can be reducedand a storage capacity in a substitute server can be reduced.

[0015]

[Embodiment of the Invention]Hereafterthe example of the substitute server for video data distribution concerning this invention and a video data cash advance method is described.

[0016]Drawing 1 is a figure showing one example of the substitute server for video data distribution concerning this invention arranged on a network. In a figurethe substitute server 10 for video data distribution was provided with CPU(processing unit) 11the main memory unit 12the auxiliary storage unit 13and the communication interfaces 14 and 15and has connected these by the common signal lines 16. The main memory unit 12 holds the acquisition program management table 17. The acquisition program management table 17 is explained in full detail later using drawing 2. The communication interface 14 is connected with the backbone 25 which provides a network service. The animation server 20 and the server 22 are connected to the backbone 25. On the other handthe communication interface 15 is connected with the access network 35. The client terminals 3031and 32 which end userssuch as an office and a homeuse are connected to the access network 35.

[0017]Suppose that the video data distribution request was advanced from the client terminal 30 to the animation server 20 via the access network 35 now. At this timethe substitute server 10 for video data distribution receives a video data distribution request by CPU11 via the communication interface 15 and the common signal lines 16. And when the auxiliary storage unit 13 has animation cache data which can cater to a video data distribution request with reference to the acquisition program management table 17 of main memory unit 12 insideThe animation cache data of the auxiliary storage unit 13 are transmitted to the client terminal 30 connected to the access network 35 from the communication interface 15 through the common signal lines 16. On the other handwhen there are no animation cache data equivalent to a video data distribution request in the auxiliary storage unit 13a video data distribution request is transmitted to the animation server 20 via the communication interface 14 and the backbone 25.

[0018]The animation server 20 transmits the demanded video data to the substitute server 10 for video data distribution via the backbone 25. The substitute server 10 for video data distribution which received the video data is updated with reference to the acquisition program management table 17 by CPU11. A video data is transmitted to the client terminal 30 via the access network 35 from the communication interface 15accumulating animation cache data in the auxiliary storage unit 13when carrying out the cash advance of the video dataas a result of referring to the acquisition program management table 17. On the other handas a result of referring to the acquisition program management table 17when there is no necessity of carrying out the cash advance of the video dataa video data is transmitted to the client terminal 30 via the access network 35 from the communication interface 15. The conditions and timing

which carry out the cash advance of the video data are explained later using drawing 3 – drawing 6. It becomes the same operationalso when it read and changes into the client terminal 30 and is considered as the client terminals 31 and 32.

[0019]it becomes the same treatment as there are several different client terminalswhen another video data distribution request is advanced and each communicates with the animation server 20 independentlybefore a series of processings based on one video data distribution request are completed even when the case of a client terminal is the same. Several different animation servers may be connected on a network. In that casein order to begin a video data distribution request and to perform various communicationsit is necessary to identify an animation server. In this examplea network shall be made into an IP network on account of explanationand an animation server shall be identified by an IP address.

[0020]The substitute server 10 for video data distribution concerning this exampleIf the cash advance of the video data which carried out relay reception of the video data distribution request to the animation server 20 from the client terminaland had the demand in the substitute server 10 for video data distribution is carried outA video data is distributed to a client terminal from the substitute server 10 for video data distributionwithout relaying a video data distribution request to the animation server 20. On the other handif the substitute server 10 for video data distribution has not carried out the cash advance of the video datathe video data distribution request from a client terminal is transmitted to the animation server 20 from the substitute server 10 for video data distribution.

[0021]When the substitute server 10 for video data distribution carries out relay reception of the distribution request of the same animation program in the same time zone from two or more client terminalsThe cash advance of the video data distributed to one client terminal from the animation server 20 is carried outand when the client terminal of another side changes into the distribution state of the same video datathe video data which carried out the cash advance is distributed. The video data which is carrying out the cash advance is eliminated in the stage whose client terminal which receives the same animation program was lost.

[0022]Thusby carrying out the cash advance of the video data of a part thru/or all of the program of the animation server 20 which a client terminal requires to the inside of the substitute server 10 for video data distribution in this exampleIt becomes possible to distribute a video data to a client terminalreducing access to the backbone 25 or the animation server 20and saving a network resource. Generallysince the data volume of a video data occupied to an auxiliary storage unit is largein the substitute server 10 for video data distributionit becomes possible to use the storage capacity of the auxiliary storage unit 13 effectively by carrying out the cash advance only of the video data for which the same data is likely to be needed immediately.

[0023]Drawing 2 is a figure showing the relation between acquisition program management information and a video data by which a cash advance is carried out to

the main memory unit and auxiliary storage unit of the substitute server 10 for video data distribution. The acquisition program management table 17 of drawing 1 is shown in drawing 2 and creates the acquisition program management information 50 for every contents of each animation program under distribution to the present client terminal like.

[0024] Animation server IP address 50a for the acquisition program management information 50 to identify each animation serverThe service number 50b for identifying that the animation server provides animation service on a networkThe video data attribute 50c for identifying the contents of the program currently passed in animation serviceIt consists of the cash identifier 50e which shows the attribute at the time of performing the cash advance of 50 d of simultaneous reference counters and the video data in which the number of clients in the access network 35 which is referring to this program in present time is shown. The video data attribute 50c is a pointer in which the video data attribution information 51 is shownand the cash identifier 50e is a pointer in which the animation cache table 52 is shown.

[0025] The video data attribution information 51 consists of animation ID51a which identifies the contents of a programthe transmission band 51b required to communicate these contents via a networkand the transmission time 51c of the contents in this transmission band.

[0026] The animation cache table 52 The forward-addressing pointer 52a the back reference pointer 52bThe cash yne time 52c which shows the time which started the cash advance on the basis of the head time of the video data which constitutes the contents of a programIt consists of the cache file name 52e which shows 52 d of cash-out time which shows the time which ended the cash advance on the basis of the head time of the video data which constitutes the contents of a programand the video data which performed the cash advance. These [52c52d and 52e] show the attribute of the animation cache file 62 in the auxiliary storage unit 13.

[0027] With the animation cache table 53 shown by the back reference pointer 52b the animation cache data saved in the same animation program after the cash-out time 52d of the animation cache table 52. The attribute of the animation cache file 63 is recorded like the animation cache table 52. At this timethe forward-addressing pointer 53a of the animation cache table 53 shows the last animation cache table 52and the back reference pointer 53b shows the next animation cache table 54. Similarlythe animation cache table 54 and the animation cache table 55 also have the forward-addressing pointers 54a and 55a and the back reference pointers 54b and 55brespectivelyand the attribute of the animation cache files 64 and 65 is recorded. About setting out of cash yne time and cash-out timethe time which broke the transmission time by the fixed numerical value is set to a standardfor exampleor the fixed time beforehand defined by the substitute server manager for video data distribution is set to a standard.

[0028] Thussince the acquisition program management table 17 will manage altogether

the video data distributed by the substitute server 10 for video data distribution now per programBy referring to the acquisition program management information 50the video data under present distribution and the cache file information on the video data are acquirable.

[0029]Then the example of the timing of operation of the substitute server 10 for video data distribution and video data cash advance method which were explained by drawing 1 and creation of the data structure explained by drawing 2 updating and deletion is described using the flow chart of drawing 3 – drawing 5.

[0030]Drawing 3 is the flow chart which showed the example of video data distribution of the substitute server for video data distribution of operation. The operation is as follows.

- (1) The substitute server 10 for video data distribution waits for the video data distribution request from a client terminal to the animation server 20 after starting (Steps 200 and 300).
- (2) When a video data distribution request does not come wait for the video data distribution request from a client terminal after performing other processings (Step 310).
- (3) When the video data distribution request from a client terminal to an animation server occurs acquire the animation delivery information contained in the demand. Animation delivery information consists of a server IP address a service number animation ID search time from a head etc. (Step 400).
- (4) Investigate whether there is any same thing as the video data of the program which is investigating and carrying out the present cash advance of the coincidence/the disagreement of the acquisition program management information 50 and the video data attribution information 51 by using a server IP address a service number and animation ID as a search key (Step 500).

[0031](5) Since the substitute server 10 for video data distribution has other client terminals which are referring to the same animation program when there is the acquisition program management information 50 which is in agreement with all three search keys***** 50 d of one simultaneous reference counter of the acquisition program management information 50 (Step 700).

(6) Since there is no client terminal which is referring to the identical program in the substitute server for video data distribution when there is no acquisition program management information which is in agreement with all three search keys create the acquisition program management information 50 and register with the acquisition program management table 17. In the acquisition program management information 50 server IP address 50 at the service number 50 band the video data attribute 50 c which are contained in the video data distribution request from a client terminal are set up. The transmission band 51 b and the transmission time 51 c are contained in animation delivery information. Next 1 is set as 50 d of simultaneous reference counters and the cash identifier 50 e is initialized (Step 600).

(7) Perform program message distribution processing which the client terminal required after creating thru/or updating the acquisition program management information 50 (Step 800). The procedure of this program message distribution processing is explained in full detail using drawing 4 after this.

(8) It has the end of program message distribution processingand end whole processing (Step 900).

[0032]Drawing 4 is a flow chart explaining the procedure of the program message distribution processing in video data distribution operation. The procedure is as follows.

(1) Program message distribution processing searches the existence of the cache file equivalent to the time which the client terminal is demanding first (Steps 801 and 810). Search follows the animation cache tables 525354and 55 which the cash identifier 50e of the acquisition program management information 50 processed at Steps 600 thru/or 700 showsIt carries out by checking each cash yne time 52c-55cthe cash-out time 52d-55dand the cache file names 52e-55e.

(2) When there is a cache filecompute search time by the following formulas from the cash yne time of an applicable animation cache tableand find the skip time from the head of a cache file (Step 820).

(Skip time) = (search time acquired at Step 400) – (cash yne time)

however<= (cash yne time) (acquired search time) -- < (cash-out time) -- it is .

[0033](3) Nextfind the absolute time at the time of the end of said cache file (Step 821).

(End time) = (cash-out time) –(acquired search time)+ (the present time)

Since time lagssuch as cache file readingdata acquisition from an animation serveretc. of the next timeoccur actuallyif the next processing is performed after becoming end timedelay will arise. In this examplein order to avoid thisit asks for the time setting T1 as follows. $0 < T1 = (\text{end time}) - \text{Talpha}$ Talpha is a variable arbitrarily defined by the substitute server 10 for video data distribution.

(4) Read said cache file (Step 822). A reading position becomes settled by the skip time found at Step 821. The size to read is the size beforehand defined by the substitute server 10 for video data distribution. The read data is outputted to the access network 35 from the communication interface 15and a video data is transmitted to a client terminal (Step 823).

[0034](5) Perform the check of an arrival packet after transmitting the data for size read even at the front step (Step 824). If the packet has arrivedvarious packet processings will be performed (Step 825). Therebythe substitute server 10 for video data distribution can perform two or more client terminals [under / program message distribution processing]a serverand communications processing.

(6) If there is no arrival packetcomparison of the present time t and the end time T1 will be performed (Step 826). Therebythe end time of a cache file can be checked. If end time is not reachedit returns to Step 822and an untransmitted cash video data is

read. If end time is reached it will return to Step 810 and the existence of the cache file which can be distributed in next time will be searched.

(7) When there is no cache file which can be distributed at Step 810 judge whether the video data is a termination or the terminating request has not received a message from a client to the animation server (Step 828). Since there are no animation cache data although the distribution request of a video data occurs from a client terminal when there are no alla video data distribution request will be advanced to an animation server.

[0035](8) Compute the hour entry [missing] of an animation cache file (Step 830). The calculating method is as follows. That is the cash-out time of the animation cache table currently used for immediately before turns into time of onset and the cash-in time of the animation cache table shown below turns into end time. When there is no last animation cache table the search time acquired at Step 400 turns into time of onset. When there is no following animation cache table the time to the termination of the video data in which the client terminal required distribution turns into end time.

(9) Set up the distribution time T2 from an animation server from the time of onset found at Step 830 and end time (Step 831). Since time lag such as cache file reading which exists in the next time actually occur if the next processing is performed after becoming end time delay will arise. In this example in order to avoid this it asks for the time setting T2 as follows.

$0 < T2 = (\text{end time}) - (\text{time of onset}) - T_{\beta}$ T_{β} is a variable arbitrarily defined by the substitute server 10 for video data distribution.

(10) Transmit a video data distribution request to an animation server (Step 832). At this time a server IP address, service number and animation ID are acquired from the acquisition program management information 50 and it transmits. From the time of onset found at Step 830 and end time a search position and end position are specified and it transmits.

(11) Perform cache-data discrimination processing (Step 860). The data distributed from the animation server is received. At this time the temporary file of animation cache data is made by conditions. This processing is explained later using drawing 5.

[0036](12) Perform the check of an arrival packet after processing the data distributed from the animation server (Step 833). And if the packet has arrived various packet processings will be performed (Step 834). Thereby the substitute server 10 for video data distribution can perform two or more client terminals [under / program message distribution processing] and other servers and communications processing.

(13) If there is no arrival packet to this comparison of the present time and the end time T2 will be performed (Step 835). Thereby the end time of the distributed data from an animation server can be checked. And if end time is not reached it returns to Step 860 and reception of the video data distributed from an animation server is performed. If end time is reached an animation cache table will be created from the temporary file which was being created at Step 860 and it will register as an animation

cache file (Step 836). It returns to Step 810 after thatand prepares for the animation distribution to a client terminal.

(14) When the video data is a termination at Step 828 or the terminating request has received a message from a client to the animation serverperform program distribution end processing (Step 840)and end program message distribution processing (Step 850). Program distribution end processing is explained later using drawing 6.

[0037]Drawing 5 is a flow chart explaining operation of cache–data creation discrimination processing. The operation is as follows.

(1) Receive an animation data packet from an animation server (Steps 861 and 862).
(2) Read 50 d of simultaneous reference counters of the acquisition program management information 50and distinguish whether there are two or more numbers of client terminals which are referring to the video data under reception at present (Step 863).

(3) When a client terminal is pluralitycreate the temporary file of a cache file (Step 864). Discontinuation may occur in the terminating request from a client terminaletc. during the reception from an animation server. For this reasonit does not register with an animation cache table as a cache file until distributes data is become final and conclusive from the search position set up at Step 832 to end position. An animation cache table is not registered into acquisition program management informationeither.

[0038](4) Transmit the animation data packet which creates the temporary file of a cache file and which received from the animation server irrespective of bending to a client terminal (Step 865)and end processing (Step 865). Therebyeven when there is no animation cache file in the server 10the client terminal can receive the video data of a time zone applicable from an animation server. When another client which has received the same animation as the time zone isan animation cache file is made to the server 10 and another client receives the video data of said time zonedata can be distributed from an animation cache file.

[0039]Drawing 6 is a flow chart explaining operation of program distribution end processing. The operation is as follows.

(1) Read 50 d of simultaneous reference counters of the acquisition program management information 50and distinguish whether there are two or more numbers of client terminals which are referring to the video data received at present (Steps 841 and 842).

(2) When the number of client terminals is oneafter the present processing is completedthe client terminal which refers to an animation cache file in present time is lost. Thenall the cache files registered into the animation cache table currently referred to by the cash identifier 50e of the acquisition program management information 50 used now are eliminated (Step 843)The acquisition program management information 50 is also eliminated altogether (Step 844)and ends processing (Step 846).

(3) When there are other client terminalscarry out one decrement of the value of 50 d

[Drawing 5]It is a flow chart explaining operation of cache–data creation discrimination processing.

[Drawing 6]It is a flow chart explaining operation of program distribution end processing.

[Description of Notations]

10 The substitute server for video data distribution

11 CPU

12 Main memory unit

13 Auxiliary storage unit

14 – 15 communication interface

16 Common signal lines

17 Acquisition program management table

20 Animation server

22 Server

25 Backbone

35 Access network

30 – 32 client terminal

50 Acquisition program management information

51 Video data attribution information

52–55 Animation cache table

62–65 Animation cache file

